

UN PROCESO DE CONSTRUCCIÓN DE ACTIVIDADES CIENCIA-TECNOLOGÍA-SOCIEDAD SOBRE LA ENERGÍA DESDE LA INVESTIGACIÓN-ACCIÓN

YEBRA¹, MIGUEL ANXO y MEMBIELA², PEDRO

¹ IES nº1 Verín.

² Universidad de Vigo.

Palabras clave: Ciencia-Tecnología-Sociedad; Energía; Construcción curricular; Investigación-acción.

INTRODUCCIÓN

Con el objetivo fundamental de mejorar una práctica educativa a través de la investigación-acción se emprendió el análisis de las ideas previas de los estudiantes sobre la energía, para que este estudio sirviera para el diseño de actividades prioritariamente de orientación Ciencia-Tecnología-Sociedad, que más tarde se pondrían en práctica, serían evaluadas por los participantes (estudiantes, profesor y asesor externo) para emprender nuevos procesos de construcción curricular.

Este trabajo está siendo desarrollado desde el curso académico 2002-03 en el I.E.S. nº 1 de Verín en el curso de 4º de la E.S.O. en la materia de Física y Química. Elegimos el tema de la energía por que nos pareció interesante, actual y fundamental para una formación científica básica de los estudiantes como ciudadanos, lo que concuerda con los objetivos de la orientación CTS pretendiendo una enseñanza de las ciencias más relevante socialmente y personalmente para los estudiantes (Membiela, 1999).

La reflexión sobre un proceso de reelaboración del diseño curricular es importante como práctica de evaluación para la mejora educativa, utilizando como punto de referencia el resultado de procesos anteriores de investigación. Ya ha sido señalada la sorprendente escasez de investigación sobre el análisis de los materiales curriculares y su proceso de construcción (Tamir, 1998).

INVESTIGACIÓN-ACCIÓN COMO INSTRUMENTO DE CAMBIO EDUCATIVO Y DESARROLLO PROFESIONAL

La investigación-acción (IA) está interesada en los problemas prácticos que encuentran los profesores en las aulas, y en encontrar soluciones a los mismos. Se producen diversos beneficios para los profesores haciendo investigación en sus escuelas, en primer lugar porque la investigación añade la teoría y el conocimiento base que los profesores necesitan para mejorar su práctica de enseñanza; en segundo lugar, hace a los profesores interesados y conscientes de los hallazgos de la investigación, porque se desarrolla en la escuela un clima de indagación y mejora sistemática; tercero, se crea un clima de colaboración entre todos los participantes para la mejora educativa; cuarto, ayuda a identificar problemas y buscar soluciones de manera sistemática; y por último, puede ser la base de los programas de formación permanente en las escuelas, que promueven mejoras prácticas y el posterior desarrollo profesional de los profesores (Keeves, 1998).

Esta experiencia se sitúa en la denominada investigación-acción colaboradora, que en el ámbito educativo suele agrupar personas vinculadas al mundo de las escuelas y de la universidad. Tal enfoque coincide con otros casos (Hodson, 1999), en que profesores, conociendo bien a los estudiantes, la localidad y el ambiente de centro han trabajado en cuestiones teóricas y prácticas relacionadas con el diseño y la implementación de un nuevo currículo científico en un ambiente crítico y de apoyo, y con la orientación de asesores. Al unir los procesos de indagación, mejora de la práctica y desarrollo profesional la investigación-acción ha servido para integrar enseñanza y desarrollo del profesorado, desarrollo del currículo y evaluación, investigación y reflexión, en una concepción unificada de la práctica reflexiva educativa.

EL ENFOQUE DE CONSTRUCCIÓN CURRICULAR

La preocupación sobre la forma en que un determinado currículo es puesto en práctica, no ha sido objeto de investigación educativa, hasta que se ha comprendido cómo para evaluar una innovación no era suficiente con medir los resultados obtenidos, ya que muchos fracasos se debían a que los programas innovadores no habían sido puestos en práctica de la forma en que habían sido diseñados. Según Snyder, Bolin y Zumwalt (1992), podemos hablar de tres grandes perspectivas sobre la implementación:

- Fidelidad: Es el que se preocupa por saber hasta que punto la puesta en práctica de una innovación se realiza del modo en que fue diseñada, analizando los factores que más influyen en este proceso.
- Adaptación mutua: Esta perspectiva analiza como un currículo es modificado o adaptado a la realidad concreta en la que se pone en práctica.
- Construcción curricular: Se interesan por el proceso de construcción del currículo en la práctica a través de los constructos en desarrollo de profesores y estudiantes.

Se trata, en definitiva, de tres enfoques diferentes en cuanto a la forma de entender el proceso curricular desde su diseño hasta su evaluación, junto con todas las investigaciones que se pueden desarrollar en cada una de las distintas fases.

En cuanto al proceso de cambio el enfoque de construcción curricular, a diferencia de las opciones anteriores, no se concibe sólo como alteraciones observables en la conducta, sino como un proceso de desarrollo personal, tanto para estudiantes como para profesores, que repercute en un cambio en el pensamiento y en la práctica. Los profesores son, por lo tanto, los creadores más que los receptores del conocimiento y el cambio curricular, sin necesidad de recibir indicaciones externas, o materiales curriculares estandarizados, o formación, generalmente uniformadora.

EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN CURRICULAR DE ACTIVIDADES CTS SOBRE LA ENERGÍA

Queremos mostrar los cambios de diseño de las actividades realizadas y las razones de esos cambios basadas en las opiniones de los participantes (estudiantes, profesor y asesor externo).

Curso 2002-2003

Se inició con el análisis de las ideas previas de los estudiantes sobre la energía, para que este estudio sirviera al diseño de actividades prioritariamente de orientación Ciencia-Tecnología-Sociedad, que más tarde se pondrían en práctica, serían evaluadas por los participantes para emprender nuevos procesos de construcción curricular.

Investigación de las ideas previas de los estudiantes sobre la energía, cuyas principales conclusiones fueron:

- El concepto de energía es difícil para los estudiantes, y hay una gran diversidad en sus respuestas.
- Aparecen conceptos erróneos como que la energía se produce en las fábricas o se confunde energía e fuerza.

- Conocen bastante bien lo que es una energía renovable, como la que no se agota.
- Pocos escogen la energía hidráulica como la mejor, parece que la asocian a contaminación.
- Entre las energías peor valoradas está la nuclear, aunque pocos asocian el petróleo con sus problemas (¡Algo que no deja de sorprender después del Prestige!).
- Un elevado porcentaje opina que contaminamos menos si ahorramos energía.
- Asocian ahorro energético a eléctrico o de calefacción.
- Una elevada porcentaje asocia energía renovable a no contaminante.
- Valoran poco lo que ellos hacen por ahorrar energía.

Actividades puestas en práctica:

EL RECIBO DE LA LUZ: Analizar un recibo de la luz propio y conocer la información que proporciona.

LOS CAMBIOS EN EL USO DE LA ENERGÍA EN LA CASA: Conocer el desarrollo y los usos de los diferentes tipos de energía a lo largo del tiempo.

ECOAUDITORÍA DEL CENTRO ESCOLAR: Reconocer los tipos de energía que se usan en el centro escolar, donde se producen pérdidas energéticas y aportar soluciones.

LOS MOLINOS TRADICIONALES: Investigación en pequeño grupo en el entorno para conocer su funcionamiento.

LOS CAMBIOS DE LOS USOS DE LA ENERGÍA EN EL CAMPO: Investigación en pequeño grupo en el entorno para conseguir cambios en el uso de la energía en los trabajos relacionados con el vino.

LOS EFECTOS DEL PRESTIGE: Trabajo en el laboratorio sobre los efectos del chapapote en la arena y en las plumas de las aves.

Valoración de las actividades por los participantes

Los estudiantes a través de un cuestionario valoraron las actividades, algunas las consideraron interesantes por aportar cosas desconocidas, por estar bien expuestas y por ser conocidas de antes; otras poco interesantes por aburridas o también por ser algo ya conocido. Los problemas en las actividades fueron la falta de conocimientos o confundir conceptos, y para mejorar propusieron dedicarle más tiempo, ir más al laboratorio, estudiar más, hacer más visitas de todo el grupo y tener más objetividad.

En la valoración por el profesor, recogida en su diario de clase aparecen aspectos positivos tales como que pocos alumnos dejan de traer la información requerida de un día para otro, que piden más tiempo a la hora de exponer sus trabajos de investigación de molinos y bodegas o que el debate sobre los efectos del Prestige participó todo el grupo exponiendo sus opiniones y discutiendo las diferentes posiciones ante la tragedia. Pero también se recogen aspectos negativos tales como el excesivo tiempo dedicado (21 clases), y que no se puede olvidar el currículo oficial necesario a la hora de cursar el bachillerato o en la selectividad, o el dominio excesivo del papel del profesor como moderador y que los alumnos se notan perdidos al principio aunque se adaptaban rápidamente.

En relación con diseño, puesta en práctica y evaluación de actividades CTS las principales conclusiones son que se produjeron cambios conceptuales muy destacables recogidos en un postest después de la enseñanza, las actividades más allegadas al entorno social del alumnado fueron muy valoradas, mientras las actividades más clásicas fueron poco valoradas y la variedad que fue una de las normas a la hora de escoger las actividades, parece haber ayudado a mantener el interés de los alumnos.

Curso 2003-2004

Actividades puestas en práctica

Se hicieron menos actividades porque el tiempo dedicado en el curso anterior le pareció al profesor excesivo, sobre todo teniendo en cuenta la necesidad de cumplir con el sobrecargado currículo oficial. Otro cambio fue en la secuenciación de las actividades, así por ejemplo la dedicada al aprendizaje sobre los conceptos de energía y contaminación se realizó en primer lugar mientras en el curso anterior se hizo a la mitad. También aparecen nuevas actividades como un debate sobre lo que entendían por energía o nuevas visitas.

Valoración de las actividades

Los estudiantes a las que consideraban interesantes es porque les gustaron mucho o porque aprendieron cosas útiles, e incluso un porcentaje pequeño pero significativo las valoran todas como buenas. Los motivos de las escogidas como menos interesantes son que ya las conocían, que no les interesaba o que no la entendieron bien. Parece importante como ha desaparecido el grupo relativamente importante (1/4 del total) que en el curso anterior les pareció aburrida alguna actividad. Entre los problemas encontrados con las actividades mencionan no saber que poner, no conocer alguna información, pero también es novedad que un porcentaje pequeño pero significativo no encuentran dificultad en ninguna. Para mejorar proponen prestarse más voluntarios para dinamizar y amenizar las actividades, hacer más debates, trabajar más y que los grupos deberán trabajar con más armonía. También hay quien pide trabajar más individualmente.

En su valoración el profesor tiene la impresión de que las cosas fueron peor que el año pasado lo que se contradice con lo que opinan los alumnos en sus valoraciones, y que no son alentadores los resultados de la prueba académica que realizó al final del curso.

En opinión del asesor externo se ha producido un proceso de desarrollo curricular, aunque en el futuro habrá que revisar la distribución de los diferentes tipos de actividades y la problemática específica de algunas (debates, salidas, ...).

Han aflorado diferencias en la valoración de las actividades entre alumnos, profesor y asesor externo. Bien mirado, es lógico porque las prioridades educativas son diferentes: para el asesor externo se centran en lo innovador del proyecto, mientras el profesor está muy preocupado por el aprendizaje en relación con el currículo oficial y los estudiantes probablemente valoran que las clases sean interesantes y no aburridas.

Curso 2004-2005

Tal como era la preocupación del profesor se hizo una revisión de las temáticas de manera singular en relación con el currículo oficial, y se ha visto cómo la gran mayoría de los contenidos oficiales son tratados incluso en varias actividades, aunque del análisis han surgido propuestas para la mejora de las actividades. Está pendiente la revisión propuesta por el asesor externo de la distribución y problemática de los diferentes tipos de actividades. Además se hace necesario emprender una revisión del sistema de evaluación, desde un enfoque holístico como defiende el asesor externo pero que también contemple la preocupación del profesor por conocer los aprendizajes que se han producido.

A MODO DE CONCLUSIÓN

En el marco teórico de la investigación-acción un equipo de un profesor y un asesor externo se ha encargado del proceso de construcción de actividades sobre la energía dónde se han integrado múltiples líneas de diseño que tienen como meta fundamental la relevancia social y personal en el aprendizaje de ciencias. Esta experiencia de investigación y desarrollo curricular se ha adaptado a una situación educativa concreta, por lo que las propuestas educativas se han ajustado mejor a los intereses y expectativas del profesor y los estudiantes, en un proceso cíclico y continuo de construcción del currículo en la práctica educativa, orientado por la evaluación holística centrada en la mejora educativa. En ese marco teórico ha sido positivo el análisis del proceso, que incluye una serie de investigaciones sobre aspectos clave, tales las ideas previas de los estudiantes o el grado de satisfacción de los implicados, de manera singular estudiantes y profesor.

Por último, quisiéramos destacar las repercusiones que todo el proceso de investigación-acción tuvo sobre el desarrollo profesional del profesor participante, quienes ampliaron sus conocimientos, mejoraron sus habilidades profesionales al ser agentes activos en el diseño, implementación y evaluación curricular; y adquirieron nuevos roles al actuar cada uno de ellos sólo como profesor o investigador, integrando innovación e investigación educativa.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- HODSON, D. (1999). Going beyond cultural pluralism: Science education for sociopolitical action. *Science Education*, Vol. 83, pp. 775-796.
- KEEVES, J. P. (1998). Methods and processes in research in science education. En Fraser, B.J. y Tobin, K.G. (Eds.) *International handbook of science education*. Dordrecht: Kluwer, pp. 1127-1155.
- MEMBIELA, P. (1999). Towards the reform of science teaching in Spain: the social and personal relevance of junior secondary school science projects for a broader understanding of science. *International Journal of Science Education*, Vol. 21, pp.721-730.
- SNYDER, J.; BOLIN, F. Y ZUMWALT, K. (1992). Curriculum implementation en P. Jackson (Ed.) *Handbook of research on curriculum* (pp. 402-435). New York: Macmillan.
- TAMIR, P. (1998). Assessment and evaluation in science education: Opportunities to learn and outcomes. En Fraser, B.J. y Tobin, K.G. (Eds.) *International handbook of science education*. Dordrecht: Kluwer, pp. 761-789.